

## ANALISIS JUMLAH MUATAN DAN PENDAPATAN NELAYAN PADA KAPAL FRP 3 GT DI CILACAP

*Analysis on Amount of Cargo And Fishers's Income in 3 GT FRP Fishing Boat in Cilacap*

Oleh:

Riana Citra Dewi<sup>1\*</sup>, Budhi Hascaryo Iskandar<sup>2</sup>, Yopi Novita<sup>3</sup>, Didin Komarudin<sup>4</sup>, Tri Nanda Citra Bangun<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, riana.citra@unpad.ac.id

<sup>2</sup>Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, budhihascaryo@apps.ipb.ac.id

<sup>3</sup>Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, yopi\_novita@apps.ipb.ac.id

<sup>4</sup>Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, didinkomarudin@apps.ipb.ac.id

<sup>5</sup>Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, trinanda@apps.ipb.ac.id

\* Korespondensi: riana.citra@unpad.ac.id

Diterima: 20 September 2021; Disetujui: 30 November 2021

### ABSTRACT

The Ministry of Maritime Affairs and Fisheries (KKP), through the Directorate General of Capture Fisheries (DJPT), assists in the form of fishing vessels to fishers. However, the grant vessel from the government received by fishers in Cilacap has a heavier empty weight when compared to Cilacap fishing vessels which have the same main dimensions. The vessel with heavier empty weight will have a smaller carrying capacity. The purpose of this research is to calculate the difference in the weights of a grant vessel and a fishing vessel, formulate the maximum weight of cargo that is accommodated by the grant vessel and the fishing vessel through TPC calculations, and estimate the level of income of fishers per trip with the maximum weight. The research was conducted on the grant vessel and fishing vessel measuring 3 GT made of fibreglass, with different ship weights. Based on the research results, it is known that the empty weight of the grant vessel is 277.1847 kg, and the fishing vessel is 95.4165 kg, where the grant vessel weights almost 2 times the weight of the fishers' vessel (190.49%). Based on the simulation results regarding the TPC value, the maximum load weight that can be accommodated by the grant vessel at the highest draft is 2.9 tons and the fishing vessel is 4.6 tons. The estimated revenue of the grant vessel in the condition of a maximum load of Rp. 2,937,160, and Rp. 4,608,160 in the fishing vessel.

**Keywords:** weight, main dimensions, draft, fibreglass, income.

### ABSTRAK

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) melalui Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (DJPT) memberikan bantuan berupa kapal penangkap ikan kepada nelayan. Namun kapal bantuan yang diterima oleh nelayan di Cilacap memiliki bobot kosong yang lebih berat bila dibandingkan dengan kapal nelayan Cilacap yang memiliki dimensi utama kapal yang sama. Kapal yang memiliki bobot kosong lebih berat akan memiliki kapasitas daya tampung di atas yang lebih kecil. Tujuan penelitian ini adalah menghitung perbedaan bobot kapal bantuan dan kapal nelayan, merumuskan bobot maksimum muatan yang dapat ditampung oleh kapal bantuan dan kapal nelayan melalui perhitungan TPC, serta mengestimasi tingkat pendapatan nelayan per trip dengan bobot maksimal yang

ditetapkan. Penelitian dilakukan terhadap kapal bantuan dan kapal nelayan berukuran 3 GT berbahan *fiberglass* yang memiliki bobot kapal berbeda. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bobot kosong kapal bantuan yaitu 277,1847 kg dan kapal nelayan 95,4165 kg, dimana kapal bantuan memiliki bobot hampir 2 kali bobot kapal milik nelayan (190,49%). Berdasarkan hasil simulasi dengan mengacu pada nilai TPC, bobot muatan maksimum yang dapat ditampung oleh kapal bantuan pada *draft* tertinggi yaitu 2,9 ton. Bobot muatan maksimum yang dapat ditampung oleh kapal nelayan pada *draft* tertinggi yaitu 4,6 ton. Estimasi pendapatan kapal bantuan dalam kondisi muatan maksimum sebesar Rp. 2.937.160 dan estimasi pendapatan kapal nelayan dalam kondisi muatan maksimum sebesar Rp. 4.608.160.

**Kata kunci:** bobot, dimensi utama, draft, fiberglass, pendapatan.

## PENDAHULUAN

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) melalui Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (DJPT) memberikan bantuan berupa kapal penangkap ikan kepada nelayan. Bantuan ini bertujuan untuk memberikan peluang yang semakin besar kepada nelayan untuk melaut (KKP 2017). Bantuan kapal tersebut beberapa diantaranya diberikan ke nelayan melalui Dinas Kelautan dan Perikanan, salah satunya adalah nelayan di lingkup kewenangan Dinas Perikanan Kabupaten Cilacap. Kapal bantuan tersebut banyak yang tidak digunakan oleh nelayan di Kabupaten Cilacap. Salah satu penyebabnya adalah kapal bantuan tersebut memiliki bobot kosong yang lebih berat bila dibandingkan dengan kapal yang biasa nelayan gunakan dengan dimensi utama yang sama (Rahardjo *et al.* 2017). Kapal yang memiliki bobot kosong lebih berat akan berdampak pada berkurangnya kapasitas daya tampung kapal tersebut. Jika dipaksakan, maka kapal dengan bobot kosong lebih berat, akan tenggelam dikarenakan kelebihan muatan. Tenggelamnya kapal terjadi saat badan kapal dimuati sejumlah muatan sehingga ketinggian badan kapal melebihi ketinggian kapal.

Ketinggian kapal yang dimaksud disini adalah tinggi kapal (D). Untuk keamanan kapal, maka batas aman badan kapal yang terendam air (disebut *draft* kapal (d)) diusahakan tetap berada di bawah D kapal. Menurut Fyson (1985), tinggi *draft* maksimum suatu kapal yaitu 85% dari *depth* (tinggi) kapal. Pada kapal yang tidak memiliki lantai dek, *draft* kapal sama dengan *depth* (tinggi) kapal.

Kapal bantuan dengan bobot kosong yang lebih berat tersebut tetap dapat digunakan apabila Dinas Perikanan Kabupaten Cilacap dapat menginformasikan jumlah maksimal muatan yang dapat dimuati ke atas kapal (termasuk bobot hasil tangkapan), dengan kondisi yang masih menguntungkan nelayan

yang menggunakannya. Akan tetapi, hingga saat ini belum ada rekomendasi dari Dinas Perikanan setempat terkait jumlah hasil tangkapan maksimum yang dapat ditampung di atas kapal serta masih memberikan keuntungan bagi nelayan. Apabila rekomendasi ini tidak ada, maka kapal bantuan tersebut tetap tidak akan digunakan oleh nelayan. Jika pun tetap digunakan oleh nelayan, akan berdampak buruk karena nelayan akan menangkap ikan seperti biasa. Sehingga potensi tenggelamnya kapal karena kelebihan muatan menjadi besar.

Permasalahan tersebut diduga dapat diatasi jika informasi jumlah muatan maksimum yang masih aman ditempatkan di atas kapal bantuan yang memiliki bobot kosong yang besar, dan hasil tangkapan yang ditempatkan di atas kapal masih memberikan keuntungan bagi nelayan.

Informasi terkait dengan jumlah muatan maksimum yang dapat dimuati di atas kapal bantuan berbobot besar tersebut dapat diperoleh dengan cara mensimulasikan muatan pada kapal bantuan hingga ketinggian *draft* kapal mencapai batas maksimal 80%D. Selanjutnya dihitung jumlah pendapatan nelayan dengan nilai muatan yang telah diperoleh dari simulasi ketinggian *draft* kapal.

Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah untuk memberikan rekomendasi bobot muatan maksimum yang aman ditempatkan di atas kapal bantuan serta tetap memberikan keuntungan bagi nelayan. Sehingga kapal bantuan dapat digunakan oleh nelayan dengan tanpa keraguan lagi. Selain itu, hasil kajian ini juga akan bermanfaat bagi nelayan itu sendiri untuk menghindari terjadinya kecelakaan kapal di laut.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk: 1) menghitung perbedaan bobot kapal bantuan dan kapal nelayan, 2) merumuskan bobot maksimum muatan yang dapat ditampung oleh kapal bantuan dan kapal nelayan melalui perhitungan TPC, 3) mengestimasi tingkat pendapatan nelayan per trip dengan bobot maksimal yang ditetapkan.

**METODE**

Kajian dilakukan terhadap kapal bantuan dan kapal nelayan berbahan fiberglass yang memiliki bobot kapal berbeda namun memiliki ukuran GT yang sama yaitu berukuran 3 GT. Kapal bantuan dan kapal nelayan memiliki ukuran panjang (LOA) x lebar (B) x tinggi (D) adalah 10,00 m x 1,20 m x 0,90 m. Selanjutnya bobot kapal akan digunakan untuk mengkaji TPC, draft dan muatan maksimal yang dapat ditampung oleh kapal. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019. Jenis dan metode pengumpulan data dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Penghitungan bobot kapal dilakukan dengan terlebih dahulu membuat lapisan fiberglass berukuran 10 cm x 10 cm, dengan teknik pelapisan seperti yang dilakukan pada pembuatan kapal bantuan dan kapal yang dibuat oleh nelayan setempat. Tempat pembuatan sampel lapisan kapal fiberglass bertempat di PT Anang Craftindo Group Cilacap yang merupakan galangan kapal dimana kapal bantuan dibangun. Tempat pengambilan data mengenai ukuran kapal dan muatan yang diangkutnya dilakukan di PPS Cilacap, Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. Sampel lapisan yang telah dibuat, ditimbang untuk mendapatkan berat lapisan sampel. Kemudian, dengan membagi berat lapisan sampel dengan luas lapisan sampel, maka akan ditemukan berat jenis sampel ( $\rho_s$ ). Sementara itu, baik kapal bantuan dan kapal nelayan, masing-masing dihitung displacement volume-nya dengan menggunakan persamaan (1), setelah sebelumnya diukur kelengkungan kasko dan dimensi utama kapal.

Persamaan matematik yang digunakan dalam penelitian adalah:

Berat kapal ( $W$ ):

$$W = \nabla_k \times \rho_s \dots\dots\dots(1)$$

dengan:

$W$  = berat kapal (ton)

$\nabla_k$  = volume displacement kasko kapal ( $m^3$ )

$\rho_s$  = berat jenis sampel ( $ton/m^3$ )

Volume displacement kasko kapal ( $\nabla_k$ ) diperoleh dari rumus:

$$\nabla_k = \nabla_{luar} - \nabla_{dalam} \dots\dots\dots(2)$$

dengan ilustrasi pengukuran dimensi dan kelengkungan badan kapal sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

Menurut Gillmer and Johnson (1982), volume displacement kapal diperoleh dari rumus:

$$\nabla = \frac{h}{3} (A_0 + 4A_1 + 2A_2 + \dots + 4A_n + A_{n+1}) \dots\dots(3)$$

dengan:

$A$  = luas area bidang air ordinat ke- $i$  pada WL tertentu ( $m^2$ )

Utomo (2010) menyatakan bahwa volume displacement adalah volume badan kapal yang tercelup air dikalikan dengan berat jenis air, volume badan kapal ini merupakan hasil rekayasa pada perencanaan bentuk badan kapal yang dibatasi oleh ukuran utama kapal yaitu panjang kapal, lebar kapal dan tinggi kapal serta koefisien bentuk dan perbandingan ukuran utama kapal.

Selanjutnya, perhitungan TPC dilakukan dengan menggunakan persamaan (4) dan (5).

$$TPC = \frac{A_w}{100} \times 1,025 \dots\dots\dots(4)$$

$$A_w = \sum(y, s) \times \frac{2}{3} \times h \dots\dots\dots(5)$$

dengan:

$y$  = lebar kapal tiap ordinat

$s$  = simpson's multiplier

$h$  = jarak antar ordinat

Estimasi tingkat pendapatan nelayan per trip dengan bobot maksimal yang ditetapkan dengan menggunakan persamaan (6) dan (7) (Suriadi et al. 2015 dan Kumalasari 2016):

$$TC = FC + VC \dots\dots\dots(6)$$

dengan:

$TC$  = total cost/biaya total (Rp)

$FC$  = fix cost/jumlah biaya tetap (Rp)

$VC$  = variable cost/jumlah biaya variabel (Rp)

$$TR = Q \times P \dots\dots\dots(7)$$

dengan:

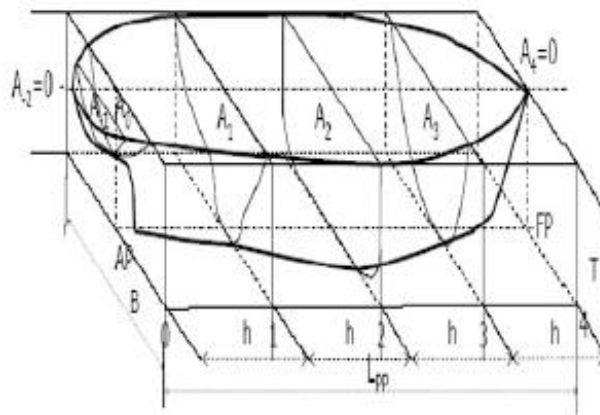
$TR$  = penerimaan total usaha (Rp)

$Q$  = total quantity/jumlah output

$P$  = price/harga penjualan (Rp)

Tabel 1 Jenis dan metode pengumpulan data

Tujuan	Jenis data	Pengumpulan data
Menghitung perbedaan bobot kapal bantuan dan kapal nelayan	- Dimensi utama kapal - Ketebalan kasko kapal - Berat kapal	- Pengukuran kapal - Pembuatan sampel - Perhitungan matematik (Persamaan 1-3)
Merumuskan bobot maksimum muatan yang dapat ditampung oleh kapal bantuan dan kapal nelayan melalui perhitungan TPC	- Lebar kapal - <i>Simpson's multiplier</i> - Jarak antar ordinat - TPC	- Pengukuran kapal - Studi literatur - Pengukuran kapal - Perhitungan matematik (Persamaan 4-5)
Mengestimasi tingkat pendapatan nelayan per trip dengan bobot maksimal yang ditetapkan	- Biaya tetap dan biaya variabel - Total biaya - Harga jual dan total output - Total pendapatan	- Observasi lapangan - Perhitungan matematik (Persamaan 6) - Observasi lapangan - Perhitungan matematik (Persamaan 7)



Gambar 1 Ilustrasi luas area bidang air

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *numerical comparative*. Analisis tersebut dilakukan terhadap berat kapal bantuan dan kapal nelayan yang berdampak langsung terhadap TPC dan *draft* pada kapal kosong. Adapun kelayakan muatan dalam rangka perumusan berat muatan yang masih dalam kategori "aman" untuk keselamatan kapal, dianalisis secara simulasi muatan secara numeric. Estimasi pendapatan juga di hitung setiap sekali operasi dengan muatan maksimum yang dapat ditampung oleh kapal bantuan dan kapal nelayan.

## HASIL

### Bobot Kapal Bantuan dan Kapal Nelayan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan (1), (2) dan (3), setelah diketahui berat jenis sampel ( $\rho_s$ ) lapisan frp pada kapal nelayan dan kapal bantuan, diketahui bahwa bobot kosong kapal bantuan seberat 277,19 kg dan bobot kosong kapal nelayan seberat 95,42 kg. Perbedaan bobot kapal bantuan dan kapal nelayan yaitu 181,7682

kg, dengan kata lain bobot kosong kapal bantuan mencapai lebih dari 2x bobot kapal nelayan. Perbedaan bobot kapal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah lapisan saat pembuatan kapal. Secara detail, perbedaan lapisan pembuatan kapal ditampilkan pada Tabel 2.

Perbedaan jumlah lapisan terdapat pada semua bagian kapal yang terdiri dari *keel plate*, *bottom plate* dan *shell plate*. Ilustrasi posisi bagian kapal disajikan pada Gambar 2.

### Muatan Kapal

Muatan pada kapal nelayan berbahan FRP berukuran 3 GT di Cilacap, terdiri atas 1 (satu) unit jaring jenis trammelnet, 1 (satu) unit mesin, perbekalan (berupa es, air, solar, oli) dan 3 (tiga) orang ABK. Hasil tangkapan maksimum yang biasanya diperoleh oleh nelayan mencapai 4608,16 kg. Kondisi muatan pada kapal nelayan Cilacap disajikan pada Tabel 3 kolom 2.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan (4) dan (5),

diperoleh nilai TPC pada ke-2 jenis kapal pada setiap perubahan tinggi draft (d) kapal sebagaimana disajikan pada Gambar 3. Menurut Nopandri *et al.* (2010), fungsi dari TPC adalah untuk mengetahui seberapa besar perubahan muatan di atas kapal baik dengan penambahan atau pengurangan muatan terhadap perubahan ketinggian *draft*. TPC dipengaruhi oleh ukuran dimensi utama kapal seperti lebar dan *draft* kapal.

Selanjutnya, simulasi muatan terhadap ketinggian draft kapal dilakukan dengan acuan

ketentuan bahwa muatan berupa jumlah ABK, berat mesin, jaring dan akomodasi selama pengoperasian alat tangkap adalah tetap. Hal ini diasumsikan bahwa kapal tetap beroperasi dengan dimensi dan jenis alat tangkap dan mesin yang sama, serta jumlah ABK dan kebutuhan akomodasi yang sama. Perlakuan perbedaan hanya dilakukan terhadap hasil tangkapan. Pada Gambar 4 disajikan perubahan draft kapal berdasarkan perubahan muatan yang terjadi pada setiap penambahan muatan kapal ke atas kapal.

Tabel 2 Perbedaan jumlah lapisan pembuatan kapal

No.	Bagian kapal	Material	Jumlah lapisan	Berat kapal (kg)
1.	Kapal Bantuan			
	- Keel plate	G + M300 + 7M450 + 6WR800	14	144,7903
	- Bottom plate	G + M300 + 4M450 + 3WR800	8	71,07487
	- Shell plate	G + M300 + 3M450 + 2WR800	6	61,31950
		<b>Total</b>		<b>277,1847</b>
2.	Kapal Nelayan			
	- Keel plate	G + M300 + 3M450 + 2WR800	6	2,78725
	- Bottom plate	G + M300 + 3M450 + 2WR800	6	30,65975
	- Shell plate	G + M300 + 2M450 + 1WR800	4	61,96950
		<b>Total</b>		<b>95,4165</b>

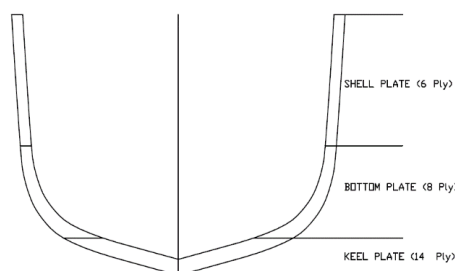
dengan:

G : Gelcoat (500 g/m<sup>2</sup>)

M300 : Chopped strand matt (300 g/m<sup>2</sup>)

M450 : Chopped strand matt (4500 g/m<sup>2</sup>)

WR800 : Woven roving (800 g/m<sup>2</sup>)



Gambar 2 Ilustrasi posisi lapisan FRP pada kapal

Tabel 3 Perbedaan muatan yang dapat ditampung oleh kapal bantuan dan kapal nelayan

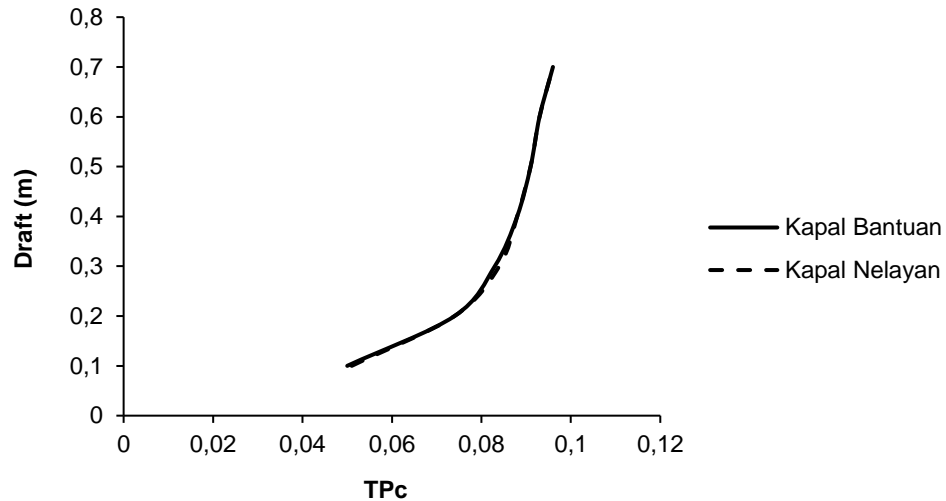
Jenis Muatan	Berat Total (kg)	
	Kn	Kb
(1)	(2)	(3)
Trammel net (10 pcs)	57,84	57,84
Mesin (1 unit)	34,00	34,00
ABK (3 orang)	195,00	195,00
Es	35,00	35,00
Air	19,00	19,00
Solar	60,00	30,00
Oli	2,00	1,00
HT	4608,16	2937,16
<b>Total berat muatan (kg)</b>	<b>4980,00</b>	<b>3340,00</b>

dengan:

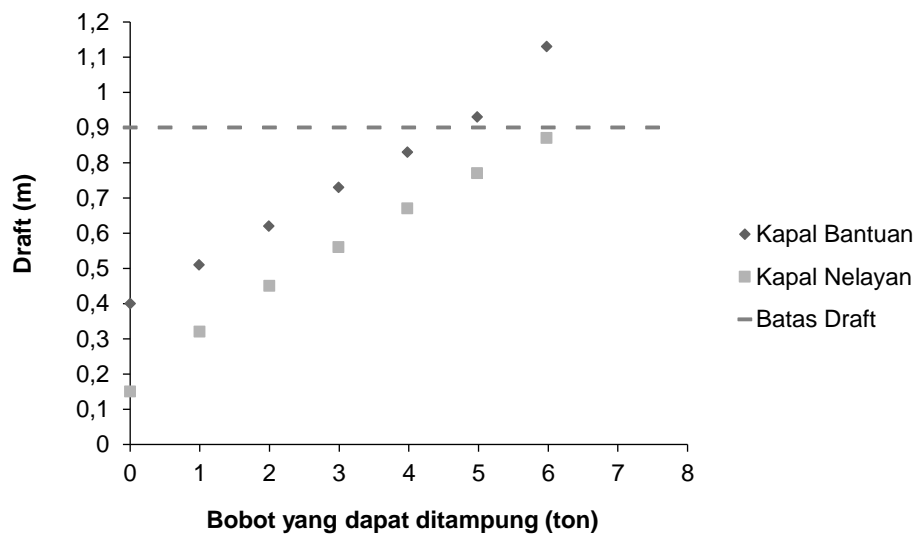
Kb: kapal bantuan

Kn: kapal nelayan

HT: hasil tangkapan



Gambar 3 Perubahan TPC kapal bantuan dan kapal nelayan di setiap WL



Gambar 4 Perbedaan muatan yang dapat ditampung kapal

**Estimasi Pendapatan**

Berdasarkan simulasi muatan, dimana diperoleh hasil tangkapan maksimal yang dapat ditampung oleh kapal bantuan, selanjutnya dilakukan estimasi terhadap pendapatan yang

dapat diperoleh oleh nelayan jika menggunakan kapal bantuan dengan kondisi muatan sebagaimana disajikan pada Tabel 3 kolom (3). Pada Tabel 4 disajikan biaya operasional yang dikeluarkan oleh kapal bantuan dan kapal nelayan.

Tabel 4 Biaya operasional kapal bantuan dan kapal nelayan

Jenis Muatan	Jumlah		Harga satuan (Rp)	Total harga (Rp)	
	Kn	Kb		Kn	Kb
BBM (kg)	60	30	6.500	390.000	195.000
Oli (kg)	2	1	40.000	80.000	40.000
Es (balok)	1	1	30.000	30.000	30.000
Air (galon)	1	1	5.000	5.000	5.000
Makanan (paket)	3	3	20.000	60.000	60.000
Total Biaya				565.000	330.000

dengan:  
 Kb : kapal bantuan  
 Kn : kapal nelayan

## PEMBAHASAN

*Fiberglass Reinforced Plastic (FRP)* umumnya terdiri dari dua komponen, yaitu: resin plastic polyester dan sebuah penguat serat gelas Fachruddin *et al.* (2016). Kelebihan kapal *fiberglass* antara lain, usia atau masa pakai kapal lebih tahan lama, perawatan jauh lebih mudah dan hemat biaya (*cost*) (Ardhy *et al.* 2019).

Pada kapal nelayan dan bantuan, jumlah lapisan yang terbentuk berbeda-beda di setiap bagian kapal. Dimulai dari bagian bawah kapal (*keel plate*) sampai ke bagian samping kapal (*shell plate*) memiliki jumlah lapisan yang semakin menurun. Lapisan paling banyak terdapat pada bagian bawah kapal (*keel plate*) pada kapal bantuan. Sedangkan pada kapal nelayan, bagian *keel plate* dan *bottom plate* memiliki jumlah lapisan yang sama dan lebih besar dibandingkan dengan lapisan pada bagian *shell plate*. Akan tetapi, jumlah lapisan pada kapal bantuan lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah lapisan pada kapal nelayan, terutama di bagian *keel plate*. Tebal lapisan di bagian *keel plate* pada kapal bantuan, dua kali lebih tebal jika dibandingkan dengan lapisan *keel plate* pada kapal nelayan. Semakin banyak jumlah lapisan yang dibuat maka semakin berat pula bobot kapal kosong. Hal ini yang menyebabkan perbedaan bobot kapal kosong antara kapal bantuan dan kapal nelayan walaupun memiliki dimensi utama kapal yang sama.

Bobot kapal bantuan (berat kapal kosong) mencapai 277,18 kg, sedangkan berat kapal nelayan (berat kapal kosong) hanya sebesar 95,42 kg. Hal ini menunjukkan bahwa berat kapal bantuan hampir 200% dari kapal yang digunakan nelayan saat ini.

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) telah mengeluarkan *Rules for Fiberglass Reinforced Plastic Ships 2016 Edition* mengenai proses pembuatan kapal *fiberglass* berukuran dibawah 24 meter. Aturan klasifikasi BKI telah diterapkan sepenuhnya di galangan, baik itu material, susunan laminasi maupun konstruksi kapal (Marzuki *et al.* 2017). Lambung kapal berbahan *fiberglass* harus memiliki kekuatan yang memadai dan mampu mengantisipasi gelombang dan benturan benda keras di wilayah pantai (Rahardjo *et al.* 2017). Namun kekuatan kapal berbahan *fiberglass* tidak dipengaruhi oleh jumlah lapisan laminasi *fiberglass* dan ketebalan laminasi *fiberglass* melainkan dipengaruhi oleh susunan laminasi *fiberglass* kapal itu sendiri. Lebih banyaknya lapisan frp yang digunakan pada kapal

bantuan, menjadi salah satu dugaan penyebab beratnya kapal. Akan tetapi dugaan lainnya adalah bukan dari jumlah lapisan frp yang digunakan sebagai penyebab beratnya kapal, akan tetapi karena kesalahan saat proses pelapisan. Terkadang pembuat kapal saat menggunakan resin untuk melapisi kapal, sudah dalam kondisi yang tidak berkualitas, sehingga resin bertekstur kental. Terlalu kentalnya resin dapat menimbulkan penumpukan lapisan. Selain itu penggunaan dempul yang berlebih, juga dapat mengakibatkan bertambahnya bobot kapal. Dugaan ini didukung oleh pernyataan Ma'ruf (2013) yang mengemukakan bahwa faktor lain yang mempengaruhi kekuatan dan bobot kapal laminasi *fiberglass* adalah kondisi proses laminasi, peralatan kerja yang digunakan, keterampilan tenaga kerja, dan kondisi lingkungan tempat melakukan proses laminasi.

Ton per centimeter (TPC) adalah jumlah ton yang diperlukan untuk melakukan perubahan sarat kapal sebesar 1 cm di dalam air laut (Azis *et al.* 2017). Berdasarkan hasil perhitungan TPC, nilai TPC kedua kapal relatif sama (Gambar 3), yaitu sebesar 0,05 pada posisi WL<sub>1</sub>, 0,09 pada WL<sub>4</sub> dan 0,1 pada WL<sub>7</sub>. Nilai TPC sebesar 0,05 memiliki arti bahwa pada WL<sub>1</sub>, ketinggian draft kapal akan berubah 1 cm apabila terjadi penambahan muatan sebesar 0,09 ton. Berdasarkan data yang didapatkan, perbedaan nilai TPC antara kapal bantuan dan kapal nelayan relatif tidak ada karena kedua kapal memiliki dimensi utama yang sama.

Simulasi muatan dilakukan dengan kondisi dimana muatan berupa mesin, alat tangkap, ABK, es balok, dan air memiliki dimensi dan bobot yang sama, baik pada kapal bantuan maupun kapal nelayan, yaitu sebesar 340,84 kg. Saat nelayan beroperasi dengan menggunakan kapal yang biasa digunakan oleh nelayan, hasil tangkapan yang didapat dan dimasukkan ke kapal dapat mencapai 4,6 ton ikan, dengan penggunaan solar sebanyak 60 kg dan oli sebanyak 2 kg. Dengan muatan sebanyak itu, kapal terbenam hingga mencapai ketinggian draft hampir mencapai ketinggian kapal (D), yaitu 0,9 m. Selanjutnya, dengan menggunakan nilai TPC, draft kapal disimulasikan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kapal bantuan yang sudah diisi dengan mesin, alat tangkap, ABK, es balok dan air dengan bobot 340,84 kg, hanya dapat menambah bobot sebesar 2,9 ton saja untuk mencapai ketinggian draft mendekati D kapal. Berdasarkan simulasi, bobot 2,9 ton adalah terdiri dari 30 kg solar, 1

kg oli, dan 2,9 ton ikan hasil tangkapan. Secara rinci muatan pada masing-masing kapal dapat dilihat kembali pada Tabel 3. Dapat dikatakan bahwa kapal bantuan hanya dapat menampung hasil tangkapan maksimal 2,9 ton. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapal bantuan hanya dapat menampung hasil tangkapan sekitar 63% dari hasil tangkapan nelayan dengan menggunakan kapal yang biasa digunakan oleh nelayan itu sendiri. Apabila kapal bantuan dipaksakan untuk membawa muatan sebanyak kapal nelayan, maka draft kapal bantuan akan mencapai 1,13 m, dan ini sudah melebihi D kapal yang sebesar 0,9 m. Jika hal ini dilakukan, maka kapal akan tenggelam. Pengurangan muatan hasil tangkapan, juga terjadi pada muatan solar dan oli, dimana solar dan oli yang dapat dibawa hanya sebesar 50% dari yang biasa digunakan. Oleh karena itu, lama waktu operasi pun juga disarankan untuk dikurangi karena ketersediaan bahan bakar yang lebih sedikit.

Menurut Fyson (1985), tinggi *draft* maksimum suatu kapal yaitu 85% dari *depth* (tinggi) kapal. Pada kapal yang tidak memiliki lantai dek, *draft* kapal sama dengan *depth* (tinggi) kapal. Pada *draft* sebesar 85% dari tinggi kapal pada kapal nelayan dapat menampung muatan sebanyak 4,98 ton. Sedangkan pada kapal bantuan pada *draft* sebesar 85% dari tinggi kapal hanya mampu menampung muatan sebanyak 3,34 ton.

Suriadi *et al.* (2015) menyatakan bahwa besarnya biaya yang dikeluarkan dapat diketahui dengan menambahkan jumlah biaya tetap dengan jumlah biaya variabel setiap komponen. Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa total biaya operasional kapal bantuan menjadi lebih sedikit jika dibandingkan dengan biaya operasional kapal nelayan. Total biaya yang harus dikeluarkan oleh kapal bantuan dalam sekali beroperasi yaitu Rp. 330.000, sedangkan total biaya yang harus dikeluarkan oleh kapal nelayan dalam sekali beroperasi yaitu Rp. 565.000. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan jumlah bahan bakar minyak (BBM) dan oli yang digunakan antara kapal bantuan dengan kapal nelayan. Penggunaan BBM dan oli pada kapal bantuan 50% lebih sedikit jika dibandingkan dengan kapal nelayan.

Keuntungan adalah jumlah yang diperoleh dari penerimaan dikurangi semua biaya pada periode tertentu. Jika total penerimaan operasional lebih besar dibandingkan dengan total biaya yang dikeluarkan maka usaha dapat dikatakan menguntungkan (Kumalasari 2016).

Penerimaan berasal dari hasil penjualan produk baik berupa barang dan jasa usaha (Suriadi *et al.* 2015). Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan persamaan (7), penerimaan kotor operasional yang dapat diterima oleh kapal bantuan dan kapal nelayan dalam kondisi jumlah hasil tangkapan masing-masing adalah sebesar Rp. 2.937.160 (kapal bantuan) dan Rp. 4.608.100 (kapal nelayan). Terjadi penurunan penerimaan kotor sebesar hampir 40% bagi nelayan yang akan menggunakan kapal bantuan. Perlu disampaikan bahwa simulasi pendapatan dilakukan dengan menggunakan nilai jual ikan gulamah pada bulan Januari 2019, yaitu seharga Rp. 10.000/kg. Ikan gulamah adalah ikan yang dominan ditangkap oleh nelayan setempat.

Walaupun terjadi penurunan penerimaan jika nelayan menggunakan kapal bantuan, akan tetapi masih tetap akan memperoleh keuntungan. Keuntungan (laba) adalah perbedaan antara penghasilan dan biaya yang dikeluarkan (Astuti 2005). Kapal bantuan dengan biaya operasional sebesar Rp 330.000 per trip, memperoleh keuntungan sebesar Rp 2.607.160 per trip. Adapun kapal nelayan dengan biaya operasional sebesar Rp 565.000 per trip, memperoleh keuntungan sebesar Rp 4.043.100 per trip. Terjadi penurunan keuntungan yang didapatkan oleh kapal bantuan sebesar kurang lebih 35 % dari biasanya. Akan tetapi, apabila pengeluaran masih lebih besar dibandingkan dengan pengeluaran, maka suatu usaha masih dikatakan menguntungkan. Oleh karena itu, banyaknya hasil tangkapan yang mampu ditampung oleh sebuah kapal penangkap ikan, sangat menentukan besar kecilnya pendapatan nelayan untuk setiap trip penangkapan (Zuriat 2016, Lugu *et al.* 2019).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat kosong kapal bantuan hampir 2 (dua) kali dari bobot kapal nelayan di Cilacap yang memiliki ukuran GT yang sama dan terbuat dari material FRP (190,49%). Bobot kapal bantuan yang lebih berat 2 (dua) kali dari kapal nelayan, hanya mampu menampung hasil tangkapan 63% dari hasil tangkapan maksimal yang biasa diperoleh nelayan dengan menggunakan kapal nelayan, dan dengan kondisi mengurangi jumlah BBM dan oli hingga 50% dari jumlah yang biasa dibawa. Akan tetapi, nelayan masih mendapatkan keuntungan walaupun terjadi penurunan hasil tangkapan sebesar 37%.



## SARAN

Keselamatan kapal bantuan perlu lebih dikaji dengan menganalisis kemampuan stabilitas kapal pada kondisi muatan yang telah dirumuskan dalam penelitian ini. Sehingga saran maksimum muatan pada kapal bantuan akan lebih valid. Selain itu perlu dilakukan kajian untuk mengetahui penyebab beratnya kapal bantuan sehingga pada pembuatan kapal berikutnya, bobot berlebih dapat dikurangi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada PT Anang Craftindo Group Cilacap yang telah memfasilitasi selama penelitian dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardhy S, Putra ME, Islahuddin. 2019. Pembuatan Kapal Nelayan *Fiberglass* Kota Padang dengan Metode *Hand Lay Up*. *Rang Teknik Journal*. 2(1): 143-147.
- Astuti. 2005. *Hubungan Intellectual Capital dan Business Performance dengan Diamond Specification: Sebuah Perspektif Akuntansi, Simposium Nasional Akuntansi VIII*. Solo (ID): BPFE.
- Azis MA, Iskandar BH, Novita Y. 2017. Rasio Dimensi Utama dan Stabilitas Statis Kapal Purse Seine Tradisional di Kabupaten Pinrang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9(1): 19-28.
- Fachruddin F, Asri S, Wahyuddin, Asis MA. 2016. Analisis Kebutuhan Material Perahu Kecil *Fiberglass* untuk Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Jenepono. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Sains dan Teknologi Ke-2 Tahun 2016*. 2: 354-363
- Fyson J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. Surrey (UK): Fishing News (Books) Ltd.
- Gillmer TC, Johnson B. 1982. *Introduction to Naval Architecture*. Maryland (US): Naval Institut Press.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2017. *KKP Rampungkan Pemberian Bantuan Kapal dan Alat Tangkap Ramah Lingkungan* [Internet]. [diunduh 2018 Desember 29]. Tersedia pada: <https://kkp.go.id/setjen/artikel/200-kkp-rampungkan-pemberian-bantuan-kapal-dan-alat-tangkap-ramah-lingkungan>.
- Kumalasari RA. 2016. Analisa Keuntungan Pedagang Nasi Kuning (Studi Kasus Pedagang Nasi Kuning di Pasar Palaran Kecamatan Palaran Kota Samarinda). *Jurnal Administrasi Bisnis*. 4(4): 990-1001.
- Lugu S, Lubis MM, Siregar RS. 2019. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Nelayan Juragan Tangkapan Ikan Teri (Studi Kasus: Kelurahan Belawan Bahari Kecamatan Medan Belawan Kota Medan). *Jurnal Agriuma*. 1(2): 103-114.
- Ma'ruf B. 2013. Analisa Kekuatan Laminasi Lambung Kapal *Fiberglass* yang Menggunakan Material Multiaxial. *Jurnal Standardisasi*. 16(1): 31-40.
- Marzuki I, Zubaydi A, Ma'ruf B. 2017. Kajian Penerapan Aturan Klasifikasi pada Laminasi Struktur Konstruksi Lambung Kapal Ikan *Fiberglass* 3 GT. *Jurnal Wave*. 11(1): 15-22.
- Nopandri R, Fauziyah, Rozirwan. 2010. Stabilitas Statis Kapal Bottom Gillnet di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat Bangka Belitung. *Maspari Journal*. 2(1): 63-69.
- Rahardjo O, Maydino A, Cahyo A, Muis A. 2017. Standardisasi Laminasi FRP Lambung Kapal Penangkap Ikan 3 GT. *Jurnal Standardisasi*. 19(3): 255-264.
- Suriadi, Itta D, Yoesran M. 2015. Analisis Biaya dan Pendapatan Serta Waktu Pengembalian Modal Usaha Hasil Hutan Bukan Kayu Berupa Tanaman Hias. *Jurnal Hutan Tropis*. 3(3): 232-240.
- Utomo B. 2010. Pengaruh Ukuran Utama Kapal Terhadap Displacement Kapal. *TEKNIK*. 31(1): 84-89
- Zuriat. 2016. Analisis Pendapatan Nelayan Pada Kapal Motor 5-10 GT di Kabupaten Aceh Barat Daya. *Jurnal Perikanan Tropis* 3(1): 85-94.